

PEMANFAATAN LIMBAH PADAT PUPUK ZA SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN KALSIUM KARBONAT (CaCO_3)

Oleh
Sri Risnojatiningih
Teknik Kimia FTI-UPNV Jawa Timur

Abstract

This research aims to study the initial study in using ZA industrial solid wastes, as raw material for the manufacture of calcium carbonate (CaCO_3) with the addition of carbon dioxide gas (CO_2).

Materials - The materials used include: Solid Waste, Gas, Carbon dioxide (CO_2), HCl, sakarosa PP Indicator (Phenol Phtalein)

The instrument used is a CO_2 gas cylinders, safety tubes, three-neck flask as a batch reactor, mixer, electric mixer motor, stative + holder, thermometer, regulator, electric heaters, Orifice meter, electric ovens, Furnace, Glass Beaker, Measuring cup, Balance Sheet analytic. The process of research to produce CaCO_3 with raw materials ZA industrial solid waste through 3-stage process, namely process kaisinasi, hidrasi process and the process of carbonation.

The results can be concluded that the products produced by the process of CaCO_3 kaisinasi, hidrasi and carbonation, the optimum conditions of high, namely 94.1%. The increasing concentration of Ca(OH)_2 then the conversion will tend to rise. But the concentration of Ca(OH)_2 that the conversions generated are too thick will tend to fall. The longer the reaction time the higher the conversion. But at a certain reaction time the conversion will continue with increasing time (constant). Carbonation process shows the best conditions on concentration of Ca (OH) 2 35 gram/500 ml. 120 minutes reaction time and reaction temperature 30°C so that the conversion obtained at 96.44438%

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara agraris, swasembada pangan telah dicanangkan, telah dicapai dan bahkan selalu diupayakan akan peningkatannya. Usaha untuk meningkatkannya antara lain dengan ekstensifikasi dan intensifikasi. Ekstensifikasi yakni dengan membuka lahan baru khususnya diluar Jawa. Intensifikasi misalnya : pemilihan bibit unggul tahan hama, pengairan dengan pembuatan saluran dan waduk baru, pemberantasan hama, pengolahan lahan dan yang tidak kalah pentingnya adalah pemupukan.

Dengan semakin majunya bidang pertanian maka kebutuhan akan pupuk pada umumnya, pupuk ZA pada khususnya semakin meningkat sehingga tuntutan akan kemampuan penyediaan dan pengadaannya

semakin meningkat pula.

Pupuk ZA telah mampu diproduksi dan bahkan jumlahnya semakin bertambah, sehingga kebutuhan akan pupuk dewasa ini telah mampu dicukupi dari produk di dalam negeri.

Kapasitas produksi pupuk ZA yang semakin bertambah jumlahnya menghasilkan ratusan dan bahkan ribuan ton limbah yang berupa tepung berbentuk kristal calcite. Limbah tersebut belum bisa dimanfaatkan sehingga perlu segera diupayakan kemungkinan pemanfaatannya.

Disisi lain diamati, kebutuhan Kalsium karbonat (CaCO_3) sejak tahun 1983 terus meningkat seiring dengan berkembangnya industri pemakaiannya, antara lain industri cat, industri plastik, PVC compound, ban, sepatu karet, kosmetik, kulit imitasi, pasta gigi dan industri yang lain. Berdasarkan data impor

Biro Pusat Statistik, yang terus meningkat dari tahun ketahun, data pada tahun 1988, impor light CaCO_3 sebesar 20.000 ton (Husaini dan Hadi purnomo, 1992).

Berbagai persyaratan kadar CaCO_3 yang diperhatikan antara lain : Untuk industri karet dan plastik, kadar CaCO_3 , minimum 98%, spesifik gravity antara 2,6 - 2,94 dan beberapa persyaratan yang lain. Untuk industri Sol karet kadar CaCO_3 kurang lebih 40 %, ban 10-20% , karet profil 10-20 %, plastik PVC 30-60%, kertas Padalarang Bandung dalam pemakaiannya memperhatikan ketentuan antara lain : CaO aktif kurang lebih 55 %, kecepatan pengendapan 12-13 menit, derajat putih minimum 90 (Sudjarno, 1994).

Dari komposisi limbah padat industri pupuk ZA, ternyata limbah tersebut belum bisa dimanfaatkan secara langsung. Pengolahan mutlak diperlukan agar kemurnian dan kehalusan CaCO_3 mencapai nilai yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan untuk bahan baku berbagai industri.

Pembuatan Kalsium karbonat murni (CaCO_3) termasuk proses yang tidak sulit. Reaksi antara suspensi kapur (Ca(OH)_2) dengan gas Karbon dioksida (CO_2) akan dapat berjalan dengan baik dan waktu yang diperlukan tidak terlalu lama. Disamping itu di Indonesia terdapat sumber-sumber gas Karbon dioksida yang cukup murni dan umumnya dibuang begitu saja, seperti pada pabrik alkohol. Bila pembuatan Kalsium karbonat (CaCO_3) ini dapat dilakukan di Indonesia, maka devisa negara akan dapat sedikit dihemat oleh adanya pengurangan dan bahkan mungkin penghapusan import Kalsium karbonat serta dapat menambah tenaga kerja sehingga mengurangi pengangguran yang ada di Indonesia.

Kalsium karbonat (CaCO_3) adalah senyawa yang terdapat dalam batuan kapur dalam jumlah besar. Senyawa ini merupakan mineral paling sederhana yang tidak mengandung silikon dan merupakan sumber pembuatan senyawa kalsium terbesar secara komersial (Othmer, 1965).

Endapan halus Kalsium karbonat

(CaCO_3) yang dibutuhkan industri ini dapat diperoleh secara kimia, sedang secara fisika hanya didapatkan batuan gamping saja. Secara umum, pembuatan Kalsium karbonat (CaCO_3) secara kimia dilakukan dengan mengalirkan gas Karbon dioksida (CO_2) ke dalam slurry Kalsium hidroksida (Ca(OH)_2) dengan memperhatikan suhu, waktu, kepekatan suspensi, dan kecepatan pengadukan (Othmer, 1965)

Kalsinasi merupakan proses penguraian batu kapur menjadi kapur tohor. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut : $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CaO} + \text{CO}_2$ Reaksi diatas merupakan reaksi bolak-balik untuk itu diusahakan agar CO_2 yang keluar tidak terhambat, sehingga keseimbangan reaksi dapat bergeser kekanan.

CaO hasil kalsinasi ditambahkan air untuk menghasilkan kapur padam. Agar reaksi yang terjadi berjalan sempurna maka berat CaO adalah dua kali dari berat air yang ditambahkan (Kobe, 1957). Reaksi yang terjadi adalah : $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$

Pemadaman dilakukan dalam tempat tertutup. Hal ini dikarenakan dalam pemadaman kapur tohor terjadi reaksi eksoterm yang menimbulkan panas sehingga dapat mengakibatkan terjadinya penguapan air.

Pengaliran gas CO_2 ke dalam slurry kalsium hidroksida merupakan peristiwa absorpsi yang disertai reaksi kimia dan dapat menghasilkan kalsium karbonat dan air. Persamaan reaksinya sebagai berikut : $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Persamaan reaksi diatas dapat dilihat, bahwa reaksi akan dapat berjalan dengan baik, karena daya larut CaCO_3 dalam air jauh lebih kecil dari daya larut Ca(OH)_2 dalam air. Dengan kenaikan suhu kelarutan kalsium hidroksida [Ca(OH)_2] dalam air makin berkurang, sedangkan kelarutan CaCO_3 dalam air makin bertambah. Kelarutan Ca(OH)_2 dalam air pada suhu $25^\circ\text{C} = 0,158 \text{ gr}/100 \text{ ml}$, pada suhu $100^\circ\text{C} = 0,077 \text{ gram}/100 \text{ ml}$. Kelarutan CaCO_3 pada suhu $25^\circ\text{C} =$

0,0014gr/ 100 ml, pada suhu 100°C = 0,002 gram/100 ml (Perry, edisi VI).

Pembuatan Kalsium karbonat (CaCO_3) dari limbah industri pupuk Amonium sulphat ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) yang masih banyak mengandung kalsium ini dapat dilakukan dengan cara karbonatasi yang senantiasa diaduk secara semibatch dengan memperhatikan faktor suhu, waktu, konsentrasi slurry dan kecepatan pengadukan. Kristal Kalsium karbonat terbentuk pada suhu dibawah 30°C (Othmer,1965). Kenaikan suhu dari kira-kira 40°C sampai 50°C mengakibatkan penurunan konversi dengan pesat (Agra,1971)

Selain suhu hal yang perlu diperhatikan pada proses karbonatasi ini adalah waktu, konsentrasi slurry dan kecepatan pengadukan. Selain suhu ketiga faktor diatas juga sangat mendukung. Waktu reaksi antara $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan CO_2 sangat berpengaruh pada pembentukan CaCO_3 , karena derajat konversi tergantung pada waktu pembentukan yang ditetapkan (Kobe,1957). Disini dapat diterangkan bahwa makin lama waktu reaksi, maka makin bertambah konversi yang diperoleh. Menurut Agra dalam waktu sekitar 2 jam konversi CaCO_3 telah mencapai $\pm 98\%$ (Agra,1971). Tetapi selain terbentuknya CaCO_3 , pada reaksi ini juga membentuk Kalsium Bikarbonat yang mudah larut dalam air. Terbentuknya Kalsium bikarbonat ini terjadi bila CaCO_3 yang telah terbentuk diatas terus bereaksi dengan air yang mengandung gas CO_2 , menurut reaksi:

$$\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$$

(Othmer,1965)

Pada proses karbonatasi ini terjadi reaksi kimia antara $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan CO_2 yang melibatkan dua fase yaitu larutan dan bentuk gas. Untuk melarutkan padatan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dalam air diperlukan suatu reaktor yang mampu mempercepat larutnya $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dalam air, sehingga dipilih proses penggelembungan dengan menggunakan reaktor berpengaduk. Pengadukan bertujuan memperbesar gerakan molekul-molekul zat pereaksi, sehingga kemungkinan tumbukan

yang terjadi juga bertambah, dengan demikian kecepatan reaksi juga naik. Pada Proses karbonatasi, sampai kecepatan pengadukan 250 putaran per menit, kenaikan konversi sebanding dengan penambahan kecepatan pengadukan (Agra, 1971).

Konsentrasi slurry $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang didapat. Konsentrasi slurry yang seimbang akan meningkatkan laju pembentukan Kalsium Karbonat (Kobe,1957). Pada konsentrasi slurry yang terlalu rendah konversi akan menurun karena terlalu banyak mengandung air, demikian pula pada konsentrasi slurry yang terlalu tinggi konversi juga menurun karena tumbukan antara molekul- molekul zat pereaksi agak terganggu (Agra,1971).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kajian awal dalam memanfaatkan limbah padat industri pupuk ZA, sebagai bahan baku untuk pembuatan Kalsium karbonat (CaCO_3) dengan penambahan gas Karbon dioksida (CO_2).

Bahan - Bahan yang digunakan antara lain;

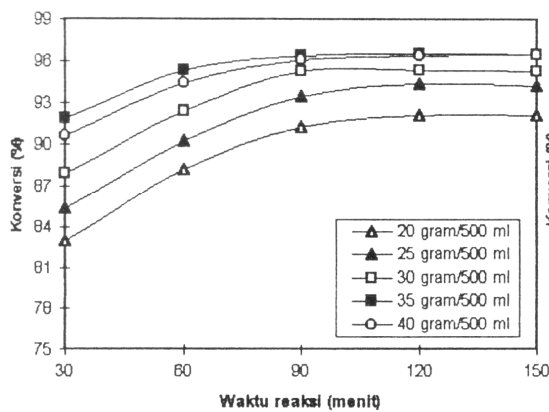
1. Limbah Padat, diperoleh dari limbah industri pupuk Amonium sulphat ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$), P.T. Petrokimia Gresik, Sifat warna coklat keabu-abuan dan berbentuk lumpur padat.
2. Gas Karbon dioksida (CO_2), diperoleh dari pabrik gas CO_2 , P.T. Aneka Gas Surabaya, mempunyai tekanan 1000 psig dengan konsentrasi 98,25 %.
3. HCl, di peroleh dari Laboratorium Bio Analitika Surabaya.
4. Sakarosa diperoleh dari Laboratorium Bio Analitika Surabaya.
5. Indikator PP (Phenol Phtalein), di peroleh dari Laboratorium Bio Analitika Surabaya.

Alat yang digunakan adalah tabung gas CO_2 , Tabung pengaman, Labu Leher tiga sebagai reaktor batch, Pengaduk, Motor pengaduk listrik, Statif + holder, Thermometer, Regulator, Pemanas listrik, Orifice meter, Oven listrik, Furnace, Beaker

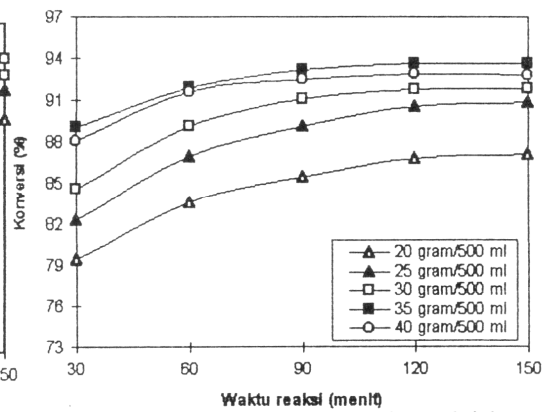
glass, Gelas ukur, Neraca analitik.

Hasil penelitian dari hubungan antara waktu reaksi dan konversi pada berbagai suhu dan berbagai konsentrasi $\text{Ca}(\text{OH})_2$, seperti tersebut pada gambar di bawah

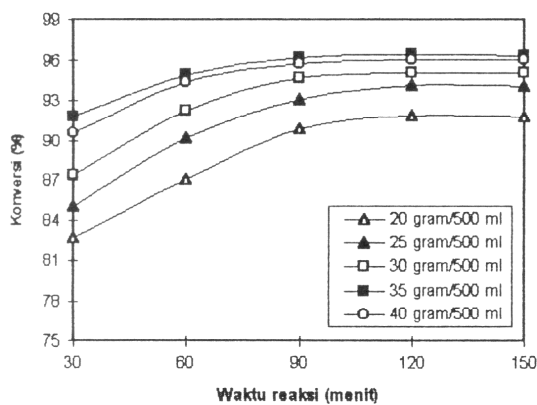
HASIL DAN PEMBAHASAN



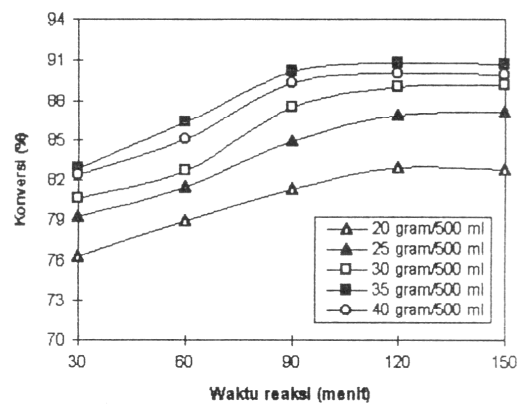
Gambar IV.2.1.1. Hubungan antara waktu reaksi dan konversi pada suhu 20 derajat C dan berbagai konsentrasi $\text{Ca}(\text{OH})_2$



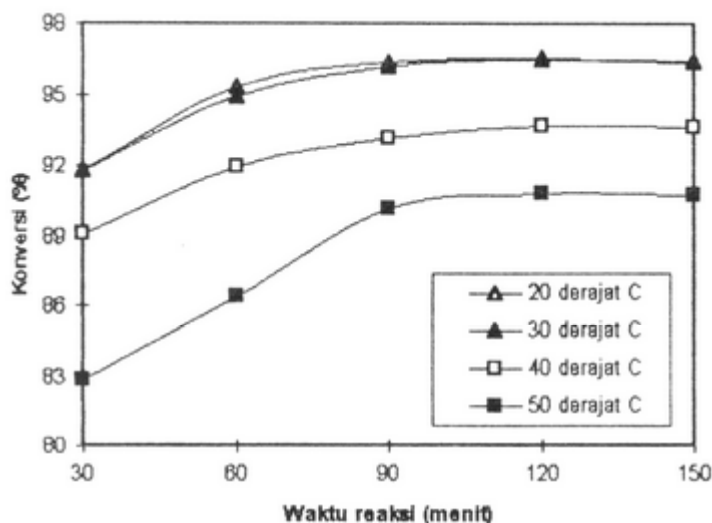
Gambar IV.2.1.3. Hubungan antara waktu reaksi dan konversi pada suhu 40 derajat C dan berbagai konsentrasi $\text{Ca}(\text{OH})_2$



Gambar IV.2.1.2. Hubungan antara waktu reaksi dan konversi pada suhu 30 derajat C dan berbagai konsentrasi $\text{Ca}(\text{OH})_2$



Gambar IV.2.1.4. Hubungan antara waktu reaksi dan konversi pada suhu 50 derajat C dan berbagai konsentrasi $\text{Ca}(\text{OH})_2$



Gambar IV.2.1.5. Hubungan antara waktu reaksi dan konversi pada konsentrasi Ca(OH)_2 35 gram/500 ml dan berbagai suhu

Pembahasan :

Dari gambar IV.2.1.1.yang menunjukkan hubungan antara waktu reaksi dengan konversi pada suhu 20°C dan berbagai konsentrasi Ca(OH)_2 dapat dilihat bahwa pada konsentrasi Ca(OH)_2 35 gram/500 ml diperoleh konsentrasi tertinggi, yaitu sebesar 96,49276 %. pada waktu reaksi 120 menit.

Dari gambar IV.2.1.2.yang menunjukkan hubungan antara waktu reaksi dengan konversi pada suhu 30°C dan berbagai konsentrasi Ca(OH)_2 dapat dilihat bahwa pada konsentrasi Ca(OH)_2 35 gram/500 ml diperoleh konsentrasi tertinggi, yaitu sebesar 96,44438 %. pada waktu reaksi 120 menit.

Dari gambar IV.2.1.3.yang menunjukkan hubungan antara waktu reaksi dengan konversi pada suhu 40°C dan berbagai konsentrasi Ca(OH)_2 dapat dilihat bahwa pada konsentrasi Ca(OH)_2 35 gram/500 ml diperoleh konsentrasi tertinggi, yaitu sebesar 93,65431 pada waktu reaksi 120 menit.

Dari gambar IV.2.1.4.yang menunjukkan hubungan antara waktu reaksi dengan konversi pada suhu 50°C dan berbagai konsentrasi Ca(OH)_2 dapat dilihat

bahwa pada konsentrasi Ca(OH)_2 35 gram/500 ml diperoleh konsentrasi tertinggi, yaitu sebesar 90,81501 pada waktu reaksi 120 menit.

Dari keempat grafik diatas dapat dilihat bahwa semakin lama waktu reaksi yang diperlukan untuk proses, akan semakin besar nilai konversi CaCO_3 yang diperoleh. Hal ini disebabkan antara lain karena, untuk pembentukan CaCO_3 dari reaksi :

$$\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3$$

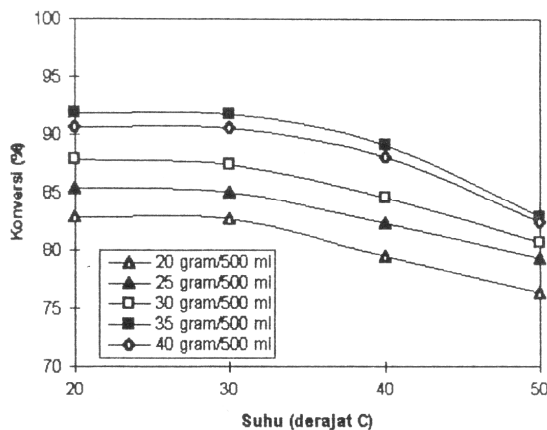
akan dipengaruhi oleh waktu reaksi. Semakin lama waktu reaksi semakin besar konversi yang diperoleh. Tetapi setelah proses berlangsung selama 120 menit atau lebih diperoleh konversi yang hampir konstan.

Gambar IV.2.1.5.menunjukkan hubungan antara waktu reaksi dengan konversi pada konsentrasi Ca(OH)_2 gram/500 ml dan berbagai suhu. Grafik ini merupakan grafik gabungan dari grafik yang memiliki konversi tertinggi pada keempat grafik dengan berbagai suhu diatas.

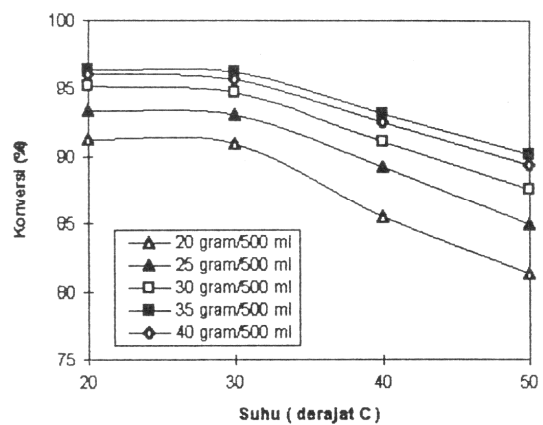
Pada gambar ini terlihat bahwa konsentrasi Ca(OH)_2 yang menghasilkan konversi tertinggi adalah 35 gram/500ml. Serta terlihat bahwa suhu proses sangat

mempengaruhi hasil konversi CaCO_3 yang terbentuk. Pada suhu 20°C dan 30°C konversi yang diperoleh hampir sama (konstan). Sedangkan pada suhu 40°C atau lebih diperoleh konversi yang lebih rendah, hal ini disebabkan karena pada suhu ini CaCO_3 sebagian akan melarut (daya larut

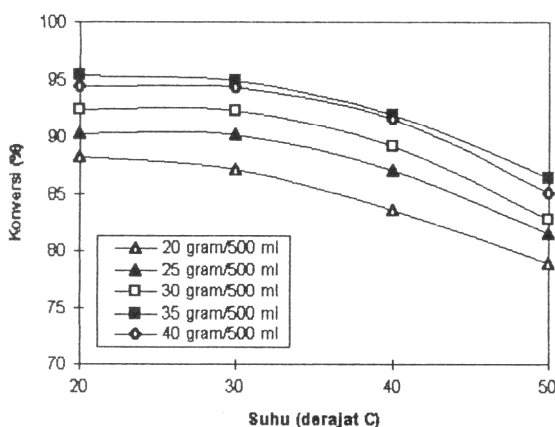
CaCO_3 akan naik bila suhunya naik), sehingga konversi yang diperoleh akan lebih rendah. dari gambar tersebut didapat kondisi optimum akan diperoleh pada suhu proses 30°C suhu kamar), dengan besar konversi 96,44438 %.



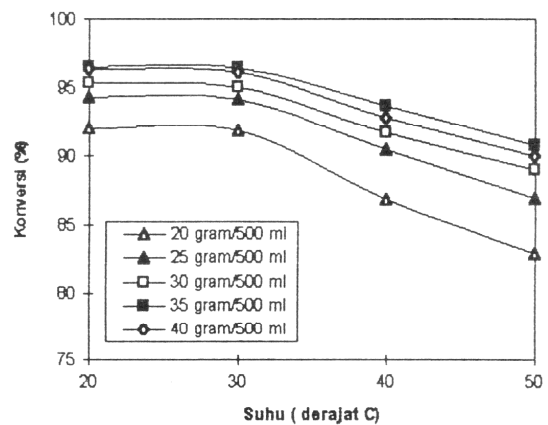
Gambar IV.2.2.1. Hubungan antara suhu dan konversi pada waktu reaksi 30 menit dan berbagai konsentrasi Ca(OH)_2



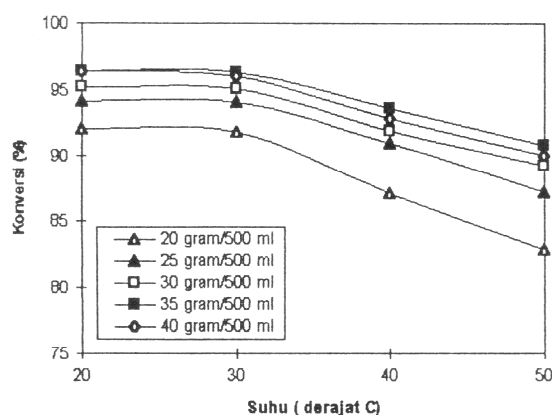
Gambar IV.2.2.3. Hubungan antara suhu dan konversi pada waktu reaksi 90 menit dan berbagai konsentrasi Ca(OH)_2



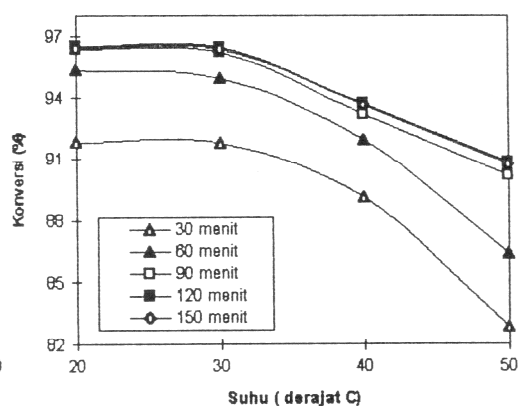
Gambar IV.2.2.2. Hubungan antara suhu dan konversi pada waktu reaksi 60 menit dan berbagai konsentrasi Ca(OH)_2



Gambar IV.2.2.4. Hubungan antara suhu dan konversi pada waktu reaksi 120 menit dan berbagai konsentrasi Ca(OH)_2



Gambar IV.2.2.5. Hubungan antara suhu dan konversi pada waktu reaksi 150 menit dan berbagai konsentrasi Ca(OH)_2



Gambar IV.2.2.6. Hubungan antara suhu dan konversi pada konsentrasi Ca(OH)_2 35 gram/500 ml dan berbagai waktu reaksi

Dari gambar IV.2.2.1. yang menunjukkan hubungan antara suhu dengan konversi pada waktu reaksi 30 menit dan berbagai konsentrasi Ca(OH)_2 dapat dilihat bahwa pada konsentrasi Ca(OH)_2 35 gram/500 ml diperoleh konsentrasi optimum, yaitu sebesar 91,77447 % pada suhu proses 30°C.

Dari gambar IV.2.2.2. yang menunjukkan hubungan antara suhu dengan konversi pada waktu reaksi 60 menit dan berbagai konsentrasi Ca(OH)_2 dapat dilihat bahwa pada konsentrasi Ca(OH)_2 35 gram/500 ml diperoleh konsentrasi optimum, yaitu sebesar 94,91013 % pada suhu proses 30°C.

Dari gambar IV.2.2.3. yang menunjukkan hubungan antara suhu dengan konversi pada waktu reaksi 90 menit dan berbagai konsentrasi Ca(OH)_2 35 gram/500 ml diperoleh konsentrasi optimum, yaitu sebesar 96,19094 % pada suhu proses 30°C.

Dari gambar IV.2.2.4. yang menunjukkan hubungan antara suhu dengan konversi pada waktu reaksi 120 menit dan berbagai konsentrasi Ca(OH)_2 dapat dilihat bahwa pada konsentrasi Ca(OH)_2 35 gram/500 ml diperoleh konsentrasi optimum, yaitu sebesar 96,44438 % pada suhu proses 30°C.

Dari gambar IV.2.2.5. yang menunjukkan hubungan antara suhu dengan konversi pada waktu reaksi 150 menit dan

berbagai konsentrasi Ca(OH)_2 dapat dilihat bahwa pada konsentrasi Ca(OH)_2 35 gram/500 ml diperoleh konsentrasi optimum, yaitu sebesar 96,35005 %. pada suhu proses 30°C.

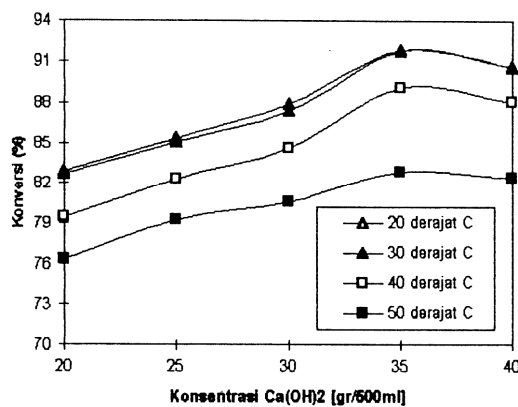
Dari keempat tersebut diatas dapat dilihat terlihat bahwa suhu proses sangat mempengaruhi hasil konversi CaCO_3 yang terbentuk. Pada suhu 20°C dan 30°C konversi yang diperoleh hampir sama (konstan). Sedangkan pada suhu 40°C dan suhu 50°C diperoleh konversi yang lebih rendah. Hal ini disebabkan karena CaCO_3 mulai terbentuk pada suhu dibawah 30°C, dan pada suhu 40°C dan 50°C sebagian CaCO_3 yang ada akan melarut (daya larut CaCO_3 akan naik bila suhunya naik), sehingga konversi yang diperoleh akan lebih rendah. Dari gambar tersebut didapat kondisi optimum akan diperoleh pada suhu proses 30°C (suhu kamar), walaupun pada suhu 20°C konversi sedikit lebih tinggi dari suhu 30°C. hal ini karena untuk proses pada suhu 20°C diperlukan pendinginan sehingga tidak efisien.

Gambar IV.2.2.6. menunjukkan hubungan antara suhu dengan konversi optimum pada kelima grafik dengan berbagai waktu reaksi di atas. Grafik ini merupakan grafik gabungan dari grafik yang memiliki konversi optimum pada kelima grafik dengan berbagai waktu reaksi

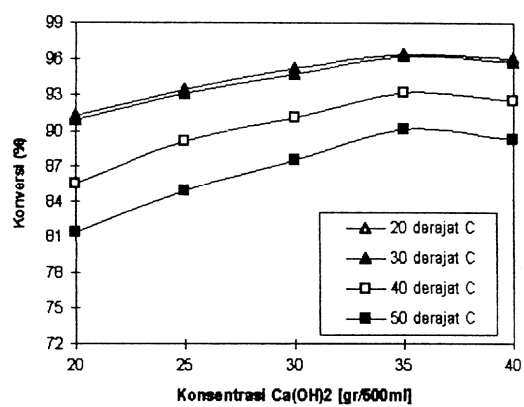
di atas.

Pada gambar IV.2.2.6. ini terlihat bahwa waktu reaksi yang menghasilkan konversi tertinggi adalah 120 menit. Hal ini dapat dijelaskan karena semakin lama waktu reaksi hasil konversi yang diperoleh semakin tinggi. Tetapi setelah waktu reaksi

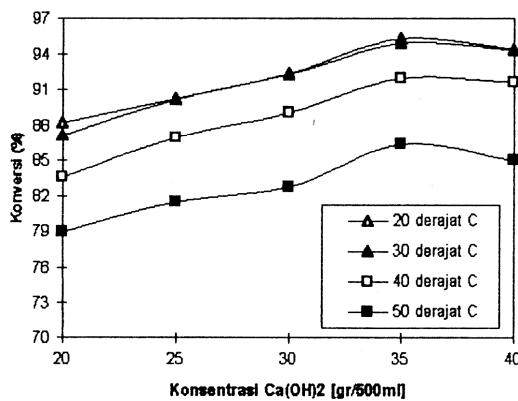
mencapai 120 menit atau lebih konversi CaCO_3 akan mulai konstan (konversi tetap dengan bertambahnya waktu). Hal ini disebabkan karena semua Ca(OH)_2 telah berubah menjadi CaCO_3 . Pada kondisi ini konversi optimum yang diperoleh adalah 96,44438 %.



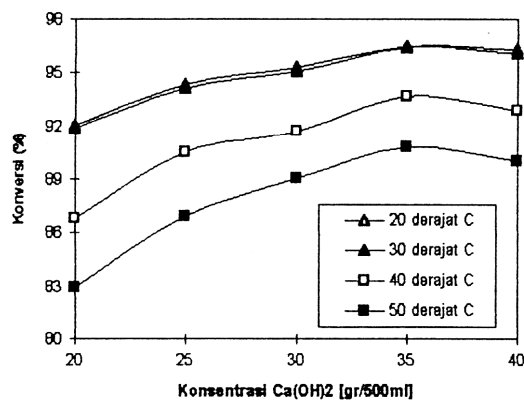
Gambar IV.2.3.1. Hubungan antara konsentrasi Ca(OH)_2 dan konversi pada waktu reaksi 30 menit dan berbagai suhu



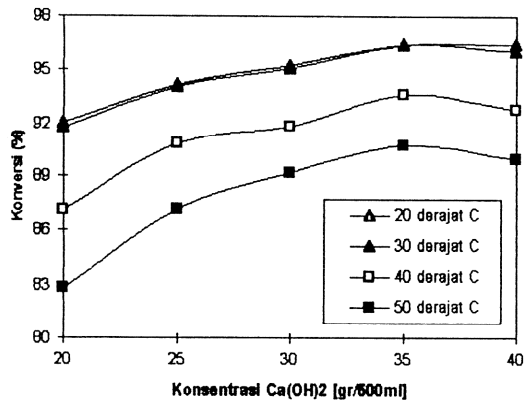
Gambar IV.2.3.3. Hubungan antara konsentrasi Ca(OH)_2 dan konversi pada waktu reaksi 90 menit dan berbagai suhu



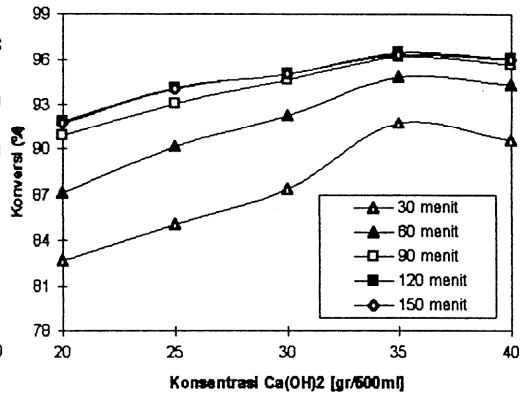
Gambar IV.2.3.2. Hubungan antara konsentrasi Ca(OH)_2 dan konversi pada waktu reaksi 60 menit dan berbagai suhu



Gambar IV.2.3.4. Hubungan antara konsentrasi Ca(OH)_2 dan konversi pada waktu reaksi 120 menit dan berbagai suhu



Gambar IV.2.3.5. Hubungan antara konsentrasi Ca(OH)_2 dan konversi pada waktu reaksi 150 menit dan berbagai suhu



Gambar IV.2.3.6. Hubungan antara konsentrasi Ca(OH)_2 dan konversi pada suhu 30 derajat C dan berbagai waktu reaksi

Pembahasan :

Dari gambar IV.2.3.1 sampai dengan gambar IV.2.3.5. terlihat bahwa semakin besar konsentrasi Ca(OH)_2 yang direaksikan, semakin besar hasil konversi CaCO_3 atau dapat dikatakan bahwa konsentrasi Ca(OH)_2 akan mempengaruhi hasil konversi CaCO_3 . Tetapi pada konsentrasi Ca(OH)_2 40 gram/500 ml hasil konversi CaCO_3 yang diperoleh lebih rendah. Hal ini dapat disebabkan karena pada konsentrasi Ca(OH)_2 40 gram/500 ml larutan menjadi jenuh dengan Ca(OH)_2 , sehingga akan menjadi hambatan pada reaksi antara Ca(OH)_2 dan CO_2 yang ditambahkan karena tumbukan antara molekul-molekul zat pereaksi tersebut agak terganggu hingga mengakibatkan konversi menjadi rendah.

Gambar IV.2.2.6. menunjukkan hubungan antara konsentrasi Ca(OH)_2 dengan konversi pada suhu 30°C dan berbagai waktu reaksi. Grafik ini merupakan grafik gabungan dari grafik yang memiliki konversi optimum pada kelima grafik dengan berbagai waktu reaksi diatas.

Pada gambar IV.2.2.6. ini terlihat bahwa konsentrasi Ca(OH)_2 yang menghasilkan konversi tertinggi adalah 35 gram/500 ml. Dan waktu reaksi yang

memberikan hasil tertinggi adalah 120 menit. Hal ini dapat dijelaskan karena semakin lama waktu reaksi hasil konversi yang diperoleh semakin tinggi. Tetapi setelah waktu reaksi mencapai 120 menit atau lebih konversi CaCO_3 akan mulai konstan (konversi tetap dengan bertambahnya waktu). Hal ini disebabkan karena semua Ca(OH)_2 telah berubah menjadi CaCO_3 . Pada grafik ini dapat dilihat bahwa konversi optimumnya 96,44438 %.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Produk CaCO_3 yang dihasilkan dengan proses kalsinasi, hidratisasi dan karbonatasi, pada kondisi optimum yang tinggi, yaitu 94,1 %. Semakin meningkatnya konsentrasi Ca(OH)_2 maka konversinya akan cenderung naik. Tetapi pada konsentrasi Ca(OH)_2 yang terlalu pekat konversi yang dihasilkan akan cenderung turun. karena adanya hambatan pada reaksi antara Ca(OH)_2 dan gas CO_2 . Semakin lama waktu reaksi maka semakin tinggi konversinya. Tetapi pada waktu reaksi tertentu konversi akan tetap dengan bertambahnya waktu (konstan). Karena

semua Ca(OH)_2 telah berubah menjadi CaCO_3 . Proses karbonatasi ini memperlihatkan kondisi terbaik pada konsentrasi Ca(OH)_2 35 gram/500 ml. waktu reaksi 120 menit dan suhu reaksi 30°C sehingga didapatkan konversi sebesar 96,44438 %.

Saran

Untuk meningkatkan kemurnian CaCO_3 yang dihasilkan dan mengoptimalkan kondisi operasi dapat dilakukan dengan cara penelitian lanjutan mengenai peubah-peubah lainnya yang mempengaruhi jalannya reaksi, misalnya: Penambahan tekanan operasi di atas 1 atm, Penggunaan kecepatan pengadukan sebagai variabel peubah, Penggunaan perbedaan diameter orifice dan kecepatan aliran gas CO_2 sebagai variabel berubah, Menggunakan reaktor dengan sistem continue, Agar CaCO_3 yang dihasilkan dari proses percobaan dapat diketahui kegunaannya untuk berbagai jenis industri, maka dapat dilakukan analisa menyeluruh mengenai kandungan yang ada di dalam hasil dan syarat-syarat yang harus di penuhi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agra I.E., Warniati S., dan Sukotjo , 1971 , ***Flarbonatasi Calsium Hidroksida Menjadi Calsium Carbonat***, Forum Teknik, jilid I,no 3, p.p.155-169,UOM Jogjakarta
- Day, R.A., Underwood, A.L.,1990, ***Analisa Kimia Kuantitatif***, Edisi 4, Erlangga, Jakarta.
- W.L.,Keyes,D.B.and Chlack, R.L., 1975, ***Industrial Chemical***, Edisi 4.,PP 103 - 108.John Willey and Sons Inc., New York.
- Harry, Katz and Milewski, J.V.,1978, ***Handbook of Miller info Rein for Plastik***, Van Nastrand Reinhold Coy.

- Husaini, Hadipurnomo, 1992, ***Percontohan Pembuatan Kapur Ringan Dengan Menggunakan P, isfem Pr=nonr=lembundan Eultin PPTM***, Vol.No. 10.
- Kirk, R.E.and Othmer, D.F., 1957," Inorganic Process industries ", p.p. 107 - 115, The Macmillan Company, New York.
- Perry, J.H., 1984, "Chemical Engineers Handbook", Edisi ke 6, p.p. 3 - 11, Mc Graw Hill Book Company, New York, Toronto, Koclakusna.
- Sax, N. Irving and Lewis Richaed J. 1987, "Hawley's Condensed Chemical Dictionery", Edisi ke 11, Van Nastran Reinhold Co. Int., New York.
- Shreve, R.N.,1996, "Chemical Process industries", edisi 2, Mc. Graw Hill, Kogakusha, Tokyo.
- "Standard industri Indonesia" SII No. 0337/1988.,1980, Mutu dan Cara Uii Tepung Kalsium Karbonat Berat dan Ringan, Departemen Perindustrian Republik Indonesia.
- Sudjana, M.A.,1992, " Metode Statistik, edisi Tarsito, Bandung.